

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telah terjadi peningkatan kesadaran mengenai pentingnya bentuk bidang sagital pada fungsi normal dari tulang belakang dan berbagai macam penyakit. Hubungan timbal balik dari kurva lordosis cervical, kifotik pada torakal dan lordosis pada lumbal membuat penyerapan dari beban yang terjadi pada kolum vertebra menjadi lebih efisien. Kurva – kurva ini , terutama lordosis pada lumbal memainkan peran yang sangat penting untuk menjaga postur tubuh tetap tegak.¹

Deformitas tulang belakang pada orang dewasa dapat menyebabkan nyeri dan disabilitas pada orang dewasa. Angka kejadian deformitas tulang belakang di Amerika Serikat mencapai 60% dari populasi dan semakin meningkat sesuai dengan bertambahnya usia. Seiring dengan meningkatnya usia dan meningkatnya keinginan untuk dapat melaksanakan kehidupan sehari-hari dengan mandiri, maka upaya untuk meningkatkan kualitas hidup menjadi perhatian yang sangat besar.²

Menurut Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) bahwa antara tahun 2010 dan 2040 terjadi peningkatan 8-14% populasi manusia dengan usia lebih dari 65 tahunan di negara berkembang meningkat 16-25%. Dan hingga 50% populasi usia lebih dari 65 tahun menderita nyeri punggung bawah.¹ Selain nyeri pada tulang belakang pada usia di atas 50 tahun dapat terjadi stenosis canalis lumbalis. Laki – laki lebih sering terkena dengan rasio laki – laki dibanding perempuan 3 : 1 hingga 12 : 1.³

Pada pasien dengan keluhan nyeri pada tulang belakang disertai dengan gejala stenosis yang berupa adanya *neurogenic claudication*, nyeri pada pantat hingga kaki akan menyebabkan tulang belakang melakukan kompensasi untuk mengurangi keluhan tersebut. Tulang belakang akan menjadi lebih ekstensi untuk mengurangi keluhan tersebut, sehingga akan kehilangan lordosisnya, yang akan menyebabkan posisi sakrum berubah. ⁴

Perubahan posisi dari tulang belakang dan pelvis dapat diukur dengan menggunakan parameter tulang belakang yang diukur dengan pemeriksaan radiologis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara besarnya *pelvic parameters* dan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan pada pasien dengan lumbal stenosis di RS Ortopedi Prof. R. Soeharso.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

- 1) Apakah terdapat hubungan antara besarnya sudut pada *pelvic parameters* dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan yang diukur dengan menggunakan *Oswestry Disability Index*(ODI) dan *Zung Depression Scale* pada pasien lumbal stenosis.
- 2) Apakahterdapat hubungan antara *Body Mass Index* (BMI) dengan ODI dan *Zung Depression Scale* pada pasien lumbal stenosis.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

- 1) Mengetahui hubungan antara besarnya *pelvic parameters* dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan pada pasien lumbal stenosis.
- 2) Mengetahui hubungan antara BMI dengan ODI pada pasien lumbal stenosis.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengetahui karakteristik klinis dan profil pasien-pasien dengan lumbal stenosis di RSO Prof. Dr. R. Soeharso Solo.
- 2) Mengetahui besarnya *pelvic parameters* dengan menilai ODI dan *Zung Depression Scale* pada pasien lumbal stenosis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teori

Dapat memberikan informasi ilmiah mengenai besarnya *pelvic parameters* dihubungkan dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan pada pasien lumbal stenosis di RSO Prof. Dr. R. Soeharso Solo.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai data dasar mengenai hubungan antara *pelvic parameters* dan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan pada pasien lumbal stenosis RS Orthopaedi Prof.Dr.dr.R.Soeharso Surakarta.
2. Penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pembaca untuk menentukan besarnya *pelvic parameters* berdasar kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan
3. Penelitian ini dapat menjadi dasar dalam menentukan tindakan penanganan pada pasien dengan lumbal stenosis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lumbal Stenosis

2.1.1 Epidemiologi

Antara tahun 2010 dan 2040, Perserikatan Bangsa – Bangsa memperkirakan orang dengan usia di atas 65 tahun akan meningkat dari 8% menjadi 14% dan di negara berkembang akan meningkat lagi dari 16% menjadi 25%. Penelitian menunjukkan bahwa mencapai 50% orang dengan usia di atas 65 tahun akan menderita nyeri punggung bawah. Efek dari nyeri punggung bawah ini akan menyebabkan berbagai macam gangguan fungsi. ³

Pasien dengan lumbal stenosis mengalami nyeri punggung bawah dan gangguan pada tungkai bawah. Gejala pada tungkai bawah yang paling sering adalah *neurogenic claudication* unilateral atau bilateral atau kombinasi dari gejala tungkai bawah berupa nyeri, tegang atau kelemahan yang terjadi saat berjalan dan mereda saat duduk. Gejala ini dihipotesakan sebagai akibat dari terjadinya kompresi neural, defisiensi vaskuler lokal atau keduanya. ³

2.1.2 Anatomi dan Biomekanik

Vertebra lumbal merupakan lima vertebra terbawah sebelum segmen sakrum. Vertebra lumbal mudah untuk dibedakan dari elemen yang lain oleh sedikitnya foramen transversum atau facet artikularis costa.⁴ *Vertebral body* lumbal berbentuk seperti ginjal dengan diameter transverse melebihi diameter

anteroposterior dan sedikit lebih tebal pada anterior dibanding posterior. Semua struktur yang berhubungan dengan vertebral lumbar adalah tumpul dan kuat. Pedikel yang tebal dan luas terletak di dorsolaterosuperior aspek dari korpus vertebra, dan dengan lamina membentuk foramen vertebra triangular. Prosesus transversus datar dan berbentuk seperti sayap pada 3 segmen lumbar atas, tapi di segmen ke lima mereka menjadi tebal dan berujung bulat. Prosesus transversus ke-empat biasanya berukuran paling kecil.^{4,6}

Karena peningkatan beban aksial dan kurang sokongan dari costa, diameter horizontal lebih besar dari pada tingginya. *Vertebral body* dapat dibagi oleh garis imajiner yang melewati pedikel menjadi atas dan bawah. 6 elemen posterior melekat pada *vertebral body*. Tiga struktur terletak di atas garis imajiner tersebut (facet superior, prosesus transversus, pedikel) dan struktur yang terletak di bawahnya (lamina, facet inferior, prosesus spinosus). Pars interarticularis terletak sepanjang garis pembagi imajiner.⁷

Di samping ukurannya yang bervariasi, vertebra lumbar dapat dikenali dari bentuk prosesus artikularis. Prosesus artikularis superior muncul pada sambungan antara pedikel dan lamina, tapi artikular facetnya konkav dan menghadap dorsomedial, sehingga prosesus artikularis superior seperti saling menghadap satu dengan yang lain. Prosesus artikularis inferior merupakan kepanjangan dari lamina yang mengarah ke ventrolateral dan saling mengunci di antara facet superior dari vertebra di bawahnya. Facet artikularis superior menghadap ke medial dan facet artikularis inferior menghadap ke lateral. Susunan ini menahan dari rotasi dan translasi pada segmen lumbar. Segmen lumbar juga memiliki

prosesus mammilaris, yang merupakan tempat origo dan insersi dari otot paraspinal. ⁴

Sendi facet merupakan struktur berkapsul dengan permukaan tulang rawan menciptakan gerakan yang halus. Sendi facet mengarah 90^0 pada bidang sagital dan 45^0 pada bidang koronal. Semakin mengarah ke sagital semakin mudah terjadi spondylolisthesis. ^{4,6}

Fleksi dan ekstensi merupakan gerakan utama di vertebra lumbal, dengan gerakan yang utama di segmen lumbal bawah. Ketika seseorang condong ke depan, fleksi terjadi di lumbal pertama, diikuti oleh rotasi (fleksi) dari pelvis di sendi panggul. Ketika seseorang bergerak dari fleksi ke ekstensi, polanya berubah, dengan pelvis bergerak dulu diikuti oleh vertebra lumbal. ⁸



Gambar 2.1 Korpus vertebra lumbal 3 dan 4, terdapat serabut spiral pada lamela. Perlekatan periosteum dari ligamen longitudinal anterior terlihat dengan jelas. ⁴

Ligamen longitudinal anterior merupakan ikatan dari serabut yang kuat yang terletak di sisi ventral dari vertebra dari tengkorak hingga sakrum. Ukuran paling kecil dan berbentuk seperti ekor pada daerah cervical, di mana ligamen longitudinal anterior terletak di atlas dan axis dan membran kapsulnya. Semakin ke bawah, ligamen longitudinal anterior melebar. di segmen lumbal ligamen ini menutupi hampir semua sisi permukaan anterolateral dari korpus dan diskus sebelum menjadi serabut presakral.^{6,8}

Pergerakan relatif dari vertebra dapat dibagi menjadi pergerakan translasi (bergeser) dan pergerakan rotasi. Selama pergerakan fisiologis, komponen tekanan kompresi dan membungkuk yang bekerja pada tulang belakang bervariasi sepanjang translasi dan pergerakan membungkuk. Gerakan ini menghasilkan aksis posisi rotasi yang bervariasi. Aksis dari rotasi disebut sebagai “locus” atau garis edar dari aksis di mana terjadi rotasi.⁴

Pada gerakan lateral, aksis rotasi dari vertebra lumbal terletak berlawanan dari diskus dari arah gerakan. Dengan kata lain, jika bungkuk ke kanan, aksis rotasi berada pada sebelah kiri dari diskus. Sedangkan aksis rotasi dari gerakan aksial atau torsional susah diidentifikasi. Aksis rotasi gerakan ini dipercaya terletak di sebelah posterior dari anulus fibrosus ketika terjadi gerakan. Beban aksial yang kecil dapat menyebabkan tekanan pada satu sendi facet dan ketegangan pada sendi facet yang lain. Ketika terjadi degenerasi dari diskus, aksis rotasi menjadi tidak jelas, terutama di vertebra lumbal. Pada kondisi degeneratif ini, locus “ dari aksis rotasi dilaporkan menyebar melebihi daerah yang telah telah diketahui sebelumnya.⁴

Proses degeneratif dari tulang belakang ditandai oleh dua proses paralel namun berdiri sendiri, yaitu : berkurangnya massa tulang dan terjadinya proses degeneratif. Proses ini terjadi dengan serentak, namun pada tingkat yang berbeda. Tingkat degeneratif pada masing - masing individu tidak sama. Begitu juga , pada satu orang individu, tingkat degeneratif untuk tiap level tidaklah sama.⁹

Diskus intervertebralis disusun oleh nukleus pulposus yang dikelilingi oleh anulus fibrosus. Nukleus mengandung sedikit chondrosit yang terdiferensiasi dan tidak terdiferensiasi dan sel jaringan ikat. Substansi dasar terdiri dari air hingga 88% dan gabungan dari glikoprotein. Tidak terdapat pembuluh darah dan saraf di nukleus pulposus. Nutrisi didapatkan dari pori-pori tepi kartilago di masing – masing *end plate*. Alat untuk absorpsi cairan yang dimiliki nukleus menyebabkan nutrisi merembes secara osmotik melewati pori-pori ini. Kemudian karena dilingkupi oleh lapisan yang rigid, nukleus pulposus memiliki tekanan hidrostatik , sehingga memiliki peran dalam menahan tekanan sentrikal (kompresi aksial) atau eksentrikal (fleksi – ekstensi, bengkok lateral).⁹

Anulus fibrosus terdiri dari lapisan serabut kolagen. Arah dari serabut oblik dan tiap lapisan memiliki arah yang berlawanan dengan serabut di dekatnya. Konfigurasi ini menambah kekuatan menahan tekanan rotasi. Sebagai tambahan, ketahanan untuk menahan tekanan terutama dilakukan oleh anulus. Di mana ketika mengambil nukleus tidak memiliki efek terhadap kekuatan menahan tekanan.⁹

Diskus degenerasi dimulai saat terjadi ketidakseimbangan antara pembentukan dan degradasi dari matriks terganggu. Pada degenerasi diskus

intervertebralis secara mikroskopik ditemukan kehilangan dari cairan dan glikoprotein, gangguan dari susunan serabut kolagen dan peningkatan kandungan enzim proteolitik.⁹

Selama gerakan fleksi ekstensi, kapsul sendi facet sebagai tambahan ligamen longitudinal posterior terregang, sehingga menghambat gerakan. Saat ekstensi, permukaan sendi saling kontak, sehingga menjadi pembatas terhadap gerakan tersebut. Saat rotasi aksial, kapsul sendi sisi yang berlawanan saat rotasi akan terregang dan menahan gerak rotasi. Yang paling penting dari fungsi sendi facet adalah fungsinya untuk menahan pergerakan. Telah dilakukan penelitian bahwa sendi facet menahan 77,7% gerakan anterior dan 79% gerakan posterior. Dengan kata lain, sendi facet menahan pergeseran anterior saat fleksi dan menahan pergeseran posterior saat ekstensi.⁹

2.1.3 Diagnosis

Pasien lumbal spinal stenosis paling sering datang dengan keluhan nyeri tungkai. Nyeri tersebut muncul baik dalam bentuk *neurogenic claudication* maupun radikuler. Pasien dengan *neurogenic claudication* mengeluh perasaan nyeri, berat, mati rasa, kram, panas ataupun kelemahan. Gejala secara khas muncul mulai dari punggung atau pantat dan secara bilateral menjalan turun ke bawah lutut. Satu ekstremitas mungkin terasa lebih buruk dari sisi sebelahnya, tetapi kedua tungkai sering terkena. Gejala biasanya tidak mengikuti pola dermatomal dan berkaitan dengan aktivitas. Abnormalitas sensasi secara khas memburuk dengan ekstensi lumbal selama berjalan atau berdiri untuk waktu lama. Beberapa melaporkan perburukan kelemahan jika dipaksakan tetap berjalan.

Berjalan menurun lebih sulit karena vertebrae lumbalis dalam posisi ekstensi. Sebagian besar dapat menjelaskan seberapa jauh mereka dapat berjalan sebelum gejala menjadi memburuk. Seiring stenosis memberat, jarak tersebut akan menurun sehingga mengganggu fungsi dan aktivitas sehari – hari. Perbaikan gejala akan muncul dengan fleksi lumbal dengan membungkuk, duduk atau berbaring. Sehingga bisa dimengerti mengapa pada pasien – pasien tersebut secara khas bertumpu dan membungkuk pada troli belanja (*shopping cart sign*) dan lebih mudah saat mengendarai sepeda, jalan menanjak atau duduk menyetir mobil¹⁰.

Nyeri radikuler muncul karena kompresi *nerve root* pada recessus lateralis atau foramen intervertebrale. Nyeri radikuler dijelaskan oleh pasien dalam pola dermatomal spesifik sesuai *nerve root* yang terkompresi. Paling sering adalah radiculopathy L5 akibat lateral recess stenosis. Selain perasaan mati rasa pada distribusi L5, juga didapatkan kelemahan pada m. ekstensor hallucis longus dan m. tibialis anterior. Nyeri punggung bawah (*claudicatory low back pain*) juga menjadi keluhan utama pasien dengan stenosis. Meskipun sebagian besar pasien mengeluh penjaran nyeri ke tungkai, beberapa datang tanpa keluhan nyeri tungkai atau mencatat penjaran nyeri hanya sampai pantat⁴. Hall et al tahun 1985 meneliti temuan – temuan pada 68 pasien dengan stenosis canalis lumbalis (Tabel 2.3)¹¹.

Tabel 2.1 Temuan pada lumbal stenosis¹¹.

T. S. RAJAGOPAL, R. W. MARSHALL

Table III.^{22,32} Differences between neurogenic and vascular claudication

Symptom/sign	Neurogenic Claudication	Vascular Claudication
Pain	Proximal to distal	Distal to proximal
Relief of symptoms	Relieved by sitting/forward bending	Relieved by standing
Walking up hill	Better	Worse
Walking down hill	Worse	Better
Cycling	No symptoms	Symptoms present
Walking distance	Variable	Fixed
Neurological symptoms	Commonly present	Not present
Neurological signs	May be positive especially after walking	Negative
Pulse	Present	Absent
Skin	No changes	Atrophic changes

2.2 Pelvic Parameters

Pada saat berdiri terjadi perluasan dan vertikalisasi dari pelvis bersamaan dengan tampaknya karakteristik lengkung tulang belakang dan otot-otot yang menyokong tulang belakang. Postur manusia sangat eksklusif, stabil dan ergonomis. Perubahan menuju proses berdiri menyebabkan pelvis menjadi struktur yang penting untuk alat gerak manusia. Pelvis menghubungkan tubuh dan tungkai bawah. *Head femur* memiliki pergerakan yang luas sehingga merupakan struktur yang penting untuk memainkan peranan penting pada orientasi vertebra – pelvis.¹¹

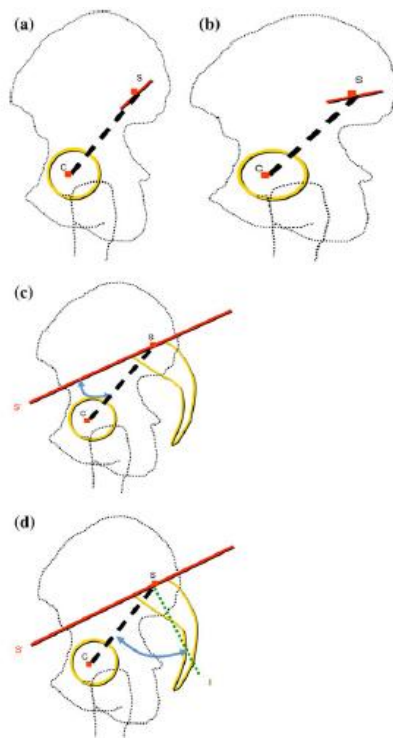
Sakral plateau , yang membentuk dasar dari tulang belakang, merupakan titik transfer beban dari badan ke pelvis. Posisi tulang belakang yang ke depan dan pelvis yang lurus : tulang belakang yang normal adalah vertikal dan memiliki aksis median yang melewati pertengahan sakrum dan simfisis pubis. Pelvis normal adalah horizontal, dengan titik simetris pada ketinggian yang sama. Karakteristik dari keseimbangan sagital pelvis memerlukan parameter khusus yang berdasar biomekanik saat transmisi beban.¹¹



Gambar 2.2 Foto AP dan Lateral dari orang yang berdiri. Pada proyeksi AP¹⁰

Analisis dari parameter pelvis dimulai dengan menetapkan dua titik , yang pertama adalah *head femur* yang bertugas mentransmisikan bebanke ekstremitas bawah dan yang kedua adalah sakral plateau di mana merupakan akhir dari permukaan tulang belakang. Pada proyeksi lateral , kita tetapkan titik pusat *head femur* (titik C) yang superimposed dan titik pusat dari sakral plateau (titik S), kemudian dihubungkan menjadi sebuah garis (garis CS), yang menandakan ketebalan anteroposterior. Parameter garis ini disebut sebagai *sagittal pelvic thickness* (SPT). During el al, mengombinasikan garis CS dengan garis yang

menyinggung sakral plateau sehingga membentuk sebuah sudut, yang disebut sudut pelvicsacral. Kemudian Duval – Beaupere dan Legaye menambahkan istilah *pelvic incidence* dengan menambahkan garis tegak lurus pada titik tengah sakral plateau. Garis CS dan garis yang tegak lurus dengan titik tengah sakral plateau membentuk *pelvic incidence*, di mana nilai normalnya adalah $55^{\circ} \pm 10^{\circ}$. *Pelvic incidence* merupakan karakteristik dari pelvis, dan menjadi tetap ketika sudah berakhir masa pertumbuhan, tidak peduli posisinya. Tidak ada nilai bagus atau jelek untuk sudut ini, tapi adalah nilai yang tetap yang menjadi karakteristik dari pelvis tersebut.¹¹



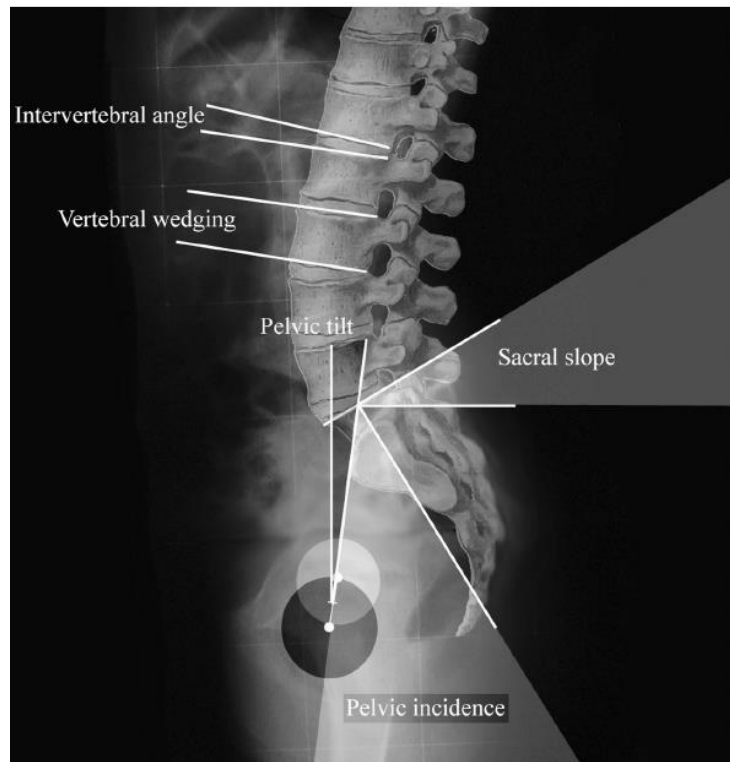
Gambar 2.3 **a.** *Sacral slope* vertikal pada pelvis yang sempit **b.** *Sacral slope* yang horizontal pada pelvis yang lebih besar **c.** Garis merah (*Sacral slope SS'*) merupakan penanda independen dari ketebalan pelvis **d.** *Pelvic incidence* merupakan sudut dari garis CS dan garis yang tegak lurus dengan SS'¹¹

Pelvic tilt (PT) dan *sacral slope* (SS) merupakan dua sudut yang secara langsung berhubungan dengan sudut *pelvic incidence* (PI). *Pelvic incidence* merupakan hasil penjumlahan dari *pelvic tilt* dan *sacral slope*.

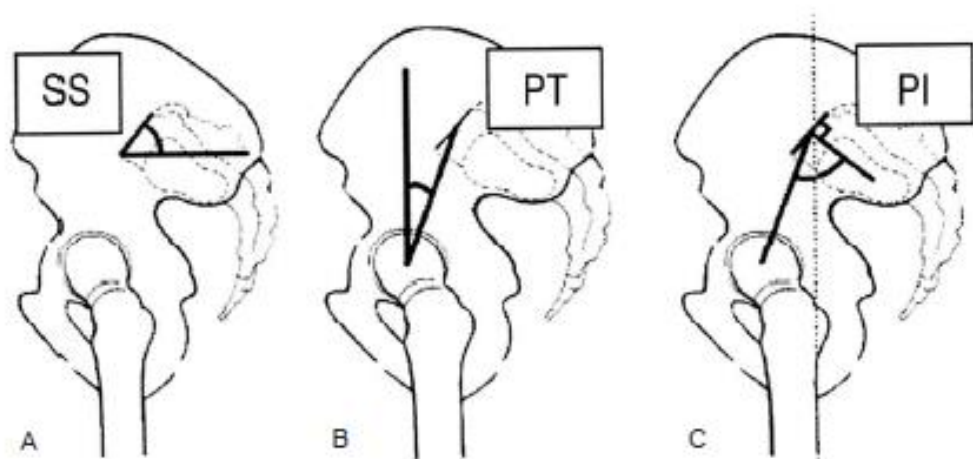
$$PI = PT + SS$$

PT merupakan sudut antara garis tegak lurus dan garis CS. Sudut ini merupakan orientasi ruang dari pelvis, yang bervariasi berdasarkan posisi, di mana besarnya kemiringan ke depan atau ke belakang berhubungan dengan aksis transverse yang melalui dua *femoral head*. Pada posisi berdiri, besarnya PT yang membuka ke belakang adalah $13^{\circ} \pm 6^{\circ}$. Pada saat berdiri normal, pelvis agak miring ke depan. Semakin tinggi PT, pusat gravitasi yang menuju pada *head femur* semakin jauh.¹¹

SS merupakan sudut yang dibentuk dari sakral plateau dengan bidang horizontal. Besarnya SS menunjukkan posisi dari vertebra lumbal, karena sakral plateau membentuk dasar dari vertebra.¹¹



Gambar 2.4 Metode pengukuran *pelvic parameters*¹



Gambar 2.5 *Pelvic parameter* **A.** *Sacral slope* **B.** *Pelvic tilt* **C.** *Pelvic incidence*¹²

Tabel 2.2 Nilai normal pelvic parameter ¹²

TABLE I Reference Basis for Positional and Morphological Parameters*	
Lumbar lordosis (°)	66.36 ± 9.47
Sacral slope (°)	41.18 ± 6.96
Pelvic tilt (°)	11.96 ± 6.44
Incidence (°)	53.13 ± 9.04
BMI (kg/m ²)	22.77 ± 2.05
*The values are given as the mean and the standard deviation for the 149 normal subjects in the study by Boulay et al. ¹³ .	

Pada beberapa penelitian membandingkan antara PI pada orang normal dengan penderita spondylolisthesis, didapatkan bahwa besarnya PI meningkat seiring dengan meningkatnya derajat listhesis. Karena peningkatan PI dapat menjadi salah satu faktor penyebab progresifitas dari spondylolisthesis, PI merupakan parameter yang harus diperiksa ketika menangani kasus spondylolisthesis.¹³

Menurut Vas G, dkk, nilai rata – rata untuk PI adalah 51,7⁰ (±11,5⁰), bervariasi dari 33⁰ – 85⁰. Nilai rata-rata untuk SS adalah 39,4⁰ (±9,3⁰), berkisar antara 19,5⁰ – 65,5⁰. Sedangkan nilai rata-rata untuk PT adalah 12,3⁰ (±5,9⁰), berkisar antara -1⁰ – 27,9⁰.¹⁴

Schwab dkk menjelaskan bahwa rotasi dari pelvis karena vertikalisasi dari sakrum dan pergeseran ke depan dari sendi panggul, dapat menyebabkan terjadinya spondylolisthesis. Vertikalisasi dari sakrum dan pergeseran ke anterior dari sendi panggul merupakan fenomena yang terjadi bersamaan dengan

meningkatnya PT. Hal ini merupakan kompensasi dari pergeseran ke depan dari korpus vertebra di tempat terjadinya listhesis.¹²

PI yang merupakan parameter anatomis yang berhubungan dengan parameter posisi yang lain, yaitu PT dan SS. Oleh karena itu, jika PI meningkat, maka PT dan SS juga akan meningkat. Nilai normal PT sangat kecil dari 10^0 sampai 15^0 . Sehingga jika terjadi peningkatan PI, SS menjadi meningkat lebih banyak dibandingkan PT dan akan menyebabkan peningkatan lordosis. Jika lordosis meningkat, akan terjadi peningkatan beban pada sisi posterior kolum vertebra yang dapat menyebabkan terjadinya spondylolysis dan kemudian dapat menyebabkan terjadinya spondylolisthesis. Terjadinya progresifitas dari spondylolisthesis menyebabkan perubahan pusat gravitasi bergeser ke depan, yang dapat meningkatkan PT dan menurunkan SS sebagai kompensasi.¹³

Sudut *incidence* merupakan sesuatu yang konstan dan tidak bisa diubah oleh berbagai parameter. Berdasarkan penelitian yang bisa dilakukan adalah dengan membandingkan PI dengan SS. Sehingga tahap pertama adalah pengukuran PI.¹⁵

Sebaiknya mengukur parameter anatomis dimulai dari *pelvic incidence*. Observasi dari nilai PI yang rendah menunjukkan risiko keseimbangan susah untuk dipertahankan karena rentang adaptasi dari pelvis terbatas. Nilai PI yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya progresif spondylolysis.¹⁶

Tahap kedua adalah dengan menambahkan nilai PI dengan suatu konstanta untuk mengetahui nilai *sacral slope* ($SS = (\text{nilai PI} \times 0,5481) + 12,7$), dan membandingkan nilai tersebut dengan penilaian dari radiologis, dengan rentang

variabilitas $\pm 6,39^0$. Nilai PI yang tinggi berhubungan dengan SS yang sangat miring. Sedangkan nilai SS yang rendah menandakan SS yang lebih horizontal. ¹⁶

Tahap ketiga meliputi pengujian tentang hubungan antara *sacral slope* dengan lordosis ($\text{lordosis} = (\text{sacral slope} \times 1,087) + 21,61$), dengan rentang variabilitas $\pm 4,16^0$. ¹⁶

Penelitian yang dilakukan Golbakhs menunjukkan terdapat nilai PI yang cukup tinggi pada pasien dengan spondylolisthesis degeneratif. Yoshimoto menambahkan pada pasien dengan osteoarthritis pada panggul, PI biasanya memiliki nilai yang tinggi. Hasil penelitian ini juga menyebutkan, tidak terdapat perbedaan nilai PI pada pasien dengan instabilitas lumbal dengan pasien tanpa instabilitas lumbal. ¹⁷

Sebagai tambahan, SS dapat pula bernilai negatif ($SS < 0^0$). Hal ini terlihat pada pasien dengan ankylosing spondylitis yang memiliki deformitas kifotik yang berat, PI yang kecil dan sudut femur oblik yang besar dibandingkan dengan yang memiliki nilai SS positif. ¹⁸

Pada lumbal stenosis terdapat degenerasi diskus, penyempitan ruang sendi, hipertrofi ligamentum flavum tanpa terjadi pergeseran tulang. Sedangkan pada spondylolisthesis terdapat pergeseran anterior dari satu segmen dari tulang belakang dibandingkan dengan segmen di bawahnya. Beberapa penelitian menunjukkan patofisiologi, klinis, dan hasil postoperasi. Sekarang ini, sagittal spinal alignment menjadi lebih penting untuk menilai mekanisme patologis dan untuk menangani penyakit deformitas tulang belakang. ¹⁹

Keseimbangan sagital dipengaruhi oleh bentuk pelvis yang terlihat dari *pelvic incidence*. PI yang pertama kali dikenalkan oleh Duval – Beaupere dkk telah diteliti lebih lanjut oleh beberapa peneliti. PI merupakan parameter morfologi yang penting pada individu dan parameter anatomis yang menandakan bentuk anatomis dari pelvis dan sangat mempengaruhi konfigurasi dari tulang belakang.¹⁹

Menurut Sudhir dkk, pada populasi normal tidak terdapat perbedaan antara nilai SS, PT, LL pada laki – laki dan perempuan. Namun PI lebih tinggi perempuan dari pada laki – laki. Mac – Thiong dkk menyebutkan juga bahwa tidak ada perbedaan PI, PT, SS antara laki – laki dan perempuan, menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara jenis kelamin dan parameter tulang belakang.²⁰

Ketika bertambah tua, terjadi degenerasi diskus yang menyebabkan berkurangnya ketebalan diskus sehingga menyebabkan kehilangan lordosis.²⁰

Menurut Barrey dkk, hubungan paling besar antara *pelvic parameters* pada populasi normal adalah antara LL (kurva lordosis global) dengan SS. Menurut data ini, LL dibagi menjadi 4 berdasar orientasinya terhadap SS.²¹

Hubungan antara LL dan PI sangat lemah, namun karena PI merupakan parameter morfologi yang tidak terpengaruh oleh proses degenerasi, hubungan ini sangat bermanfaat untuk memahami populasi pasien yang dipengaruhi perubahan degeneratif lumbal.²¹

Pada pasien spondylolisthesis, PI, PT, SS, LL Labelle dkk menunjukkan nilai yang lebih besar. Meskipun terdapat hubungan hubungan antara PI dengan

spondylolisthesis , belum terdapat data yang cukup yang menyatakan penyebab hubungan dari kedua hal tersebut. ²²

Bagaimanapun, karena PI merupakan parameter morfologi yang menjelaskan bentuk pelvis, jika PI tinggi biasanya berhubungan dengan LL yang tinggi, yang menyebabkan stres mekanis pada lumbal dan lumbosakral, yang menyebabkan kecenderungan terjadinya spondylolisthesis. ²²

Menggunakan parameter ini , sangat mungkin untuk memprediksi nilai parameter sagital seperti lumbar lordosis dan kifosis torakal. Menurut Lafage dkk melaporkan adanya hubungan yang signifikan antara retroversi pelvis dengan (diukur dengan PT) dan *sagittal vertical axis* (SVA) dengan nilai kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan. Menurut Schwab dkk menggunakan data retrospektif nilai kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan dan data radiologis menyatakan bahwa ada nilai batas untuk susunan spinopelvis sagital yang harus dicapai saat rekonstruksi tulang belakang untuk mendapatkan hasil yang diinginkan berhubungan dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan. ⁵

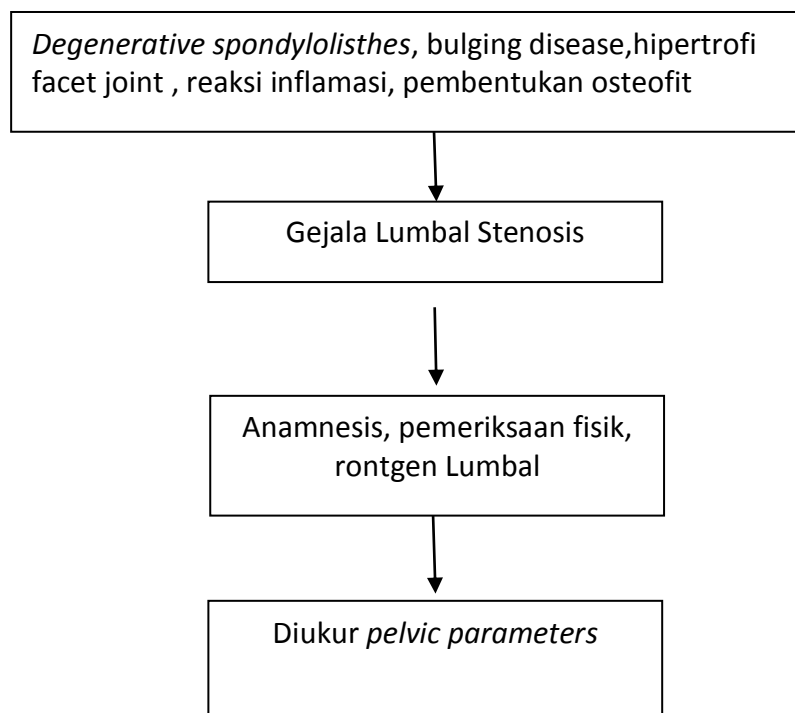
Dari penelitian yang dilakukan Schwab, didapatkan hubungan antara *pelvic parameter*(koronal dan sagital) dan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan menunjukkan bahwa yang paling berhubungan adalah PT, SVA, dan PI – LL. ⁵

Dari penelitian tersebut juga didapatkan batasan dari parameter radiologis untuk memprediksi disabilitas yang berat dengan ODI > 40, memiliki nilai PT = 22°, SVA = 47 mm, dan PI – LL = 11°. ⁵

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Vargas dkk, yang membandingkan *pelvic parameters* dengan berat badan pasien. Di mana sampel penelitian dibagi menjadi grup berat badan normal, berat badan lebih, dan obesitas, dengan memiliki usia rata – rata yang sama, didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan untuk nilai *pelvic parameters* untuk masing – masing kelompok. ²³

Dari penelitian yang dilakukan oleh , menunjukkan bahwa PI secara signifikan berhubungan dengan LL, artritis sendi facet dan orientasi sagital dari sendi facet pada lumbal bawah. Semakin besar PI menyebabkan kontak antara sendi facet lumbal bawah semakin besar, sehingga akan semakin berisiko menderita artritis sendi facet. Jika semakin lama tidak ditangani akan menyebabkan terjadinya spondylolysis. ²⁴

2.3 Kerangka Konseptual Teori



2.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah

- 1) Terdapat hubungan antara besarnya *pelvic parametes* dengankualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan pada pasien lumbal stenosis.
- 2) Tidak terdapat hubungan antara BMI dengan ODI – *Zung Depression Scale* pada pasien lumbal stenosis.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian *Observational Analitik*, dengan tinjauan *Cross Sectional*

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Orthopedi Prof. Dr.R.Soeharso (RSOS)Surakarta.

3.3. Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah pasien lumbal stenosis degeneratif dan foto rontgen lumbalsakral yang diambil dengan protokol tertentu di RSO Prof. Dr. R. Soeharso.

3.4. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah semua pasien yang berobat di RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso yang didapatkan lumbal stenosis. Dari pasien tersebut dipilih sampel dengan cara *simple random sampling*.

Kriteria inklusi sampel :

- 1) Pasien dengan keluhan lumbal stenosis dengan usia ≥ 40 tahun.
- 2) Belum pernah menjalani operasi tulang belakang.

- 3) Tidak memiliki perbedaan panjang tungkai dan tidak ada deformitas skoliosis.
- 4) Mengalami keluhan lumbal stenosis minimal 1 bulan

Dengan kriteria eksklusi :

- 1) Pasien dengan penyakit infeksi, tumor atau kelainan neuromuskuler.
- 2) Memiliki riwayat trauma pada tulang belakang
- 3) Menolak menjadi subjek penelitian

3.5 Besar Sampel

Besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2})^2 \times p \times q}{d^2}$$

Dengan

n = jumlah sampel

p = perkiraan proporsi variabel dependen pada populasi(bisa melalui laporan sebelumnya) , diperkirakan 20%

$$q = 1 - p$$

$Z_{1 - \alpha/2}$ = sta (Z adalah 1,96 untuk $\alpha = 0,05$)

d = delta, presisi absolut atau *margin of error* yang diinginkan.

Jadi pada penelitian ini jumlah sampel adalah :

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,2 \times (0,8)}{(0,1)^2} = 62,24 = 62 \text{ sampel}$$

3.6 Identifikasi variabel

- 1) Variabel bebas : Pelvic parameters (pelvic incidence, pelvic tilt, sacral slope, BMI) ,
- 2) Variabel tergantung: ODI, *Zung Depression Scale*

3.7 Definisi Operasional Variabel

- 1) Lumbal stenosis : penyempitan dari canalis spinalis yang menyebabkan terjadinya penekanan saraf sehingga muncul keluhan nyeri punggung bawah, nyeri pantat ataupun nyeri tungkai.
- 2) *Pelvic parameter* : parameter khusus untuk menentukan keseimbangan sagital dari pelvis. Terdiri dari *pelvic incidence*, *pelvic tilt*, dan *sacral slope*.
- 3) *Pelvic incidence* : sudut yang dibentuk dari garis dari titik tengah *sacral upper endplate* dan aksis dari femoral head dengan garis yang tegak lurus dengan *upper endplate* dari sakral 1.
- 4) *Pelvic tilt* : sudut yang dibentuk antara garis vertikal dan garis yang dibentuk dari titik tengah *sacral upper endplate* dan aksis dari femoral head.
- 5) *Sacral slope*: sudut yang dibentuk antara garis horizontal dan *sacral upper endplate*.
- 6) *Body Mass Index* (BMI) : Indeks massa tubuh (Tabel 3.1) : dihitung melalui rumus $BB \text{ (kg)} / [TB \times TB] \text{ (m}^2\text{)}$

Tabel 3.1 *Body Mass Index* (BMI)

IMT	KATEGORI
< 18,5	Berat badan kurang
18,5 – 22,9	Berat badan normal
≥ 23,0	Kelebihan berat badan
23,0 – 24,9	Beresiko menjadi obes
25,0 – 29,9	Obes I
≥ 30,0	Obes II

- 7) *ODI* : Oswestry Disability Index merupakan kuesioner untuk mengukur kualitas hidup penderita gangguan tulang belakang dengan menggunakan 10 pertanyaan. Tiap pertanyaan memiliki skor 0-5, sehingga skor maksimal adalah 50. Nilai ODI dalam persentase, sehingga skor kuesioner yang didapatkan dikalikan 2.
- 8) *Zung Depression Scale* :kuesioner yang terdiri dari 20 pertanyaan untuk menilai derajat ketegangan jiwa seseorang.

3.8 Pengumpulan Data

Data diambil dari daftar pasien lumbal stenosis yang belum menjalani operasi di poliklinik tulang belakang RSO Prof.Dr. R Soeharso.Data dasar pasien diambil dari Catatan Medis, kemudian diseleksi dengan dasar kriteria inklusi dan eksklusi.

Kemudian data radiologis berupa rontgen lumbosakral pasien yang memenuhi kriteria inklusi diambil dari *Soft File Data Base* di Bagian Radiologi RSO Prof.Dr. R Soeharso, Surakarta.

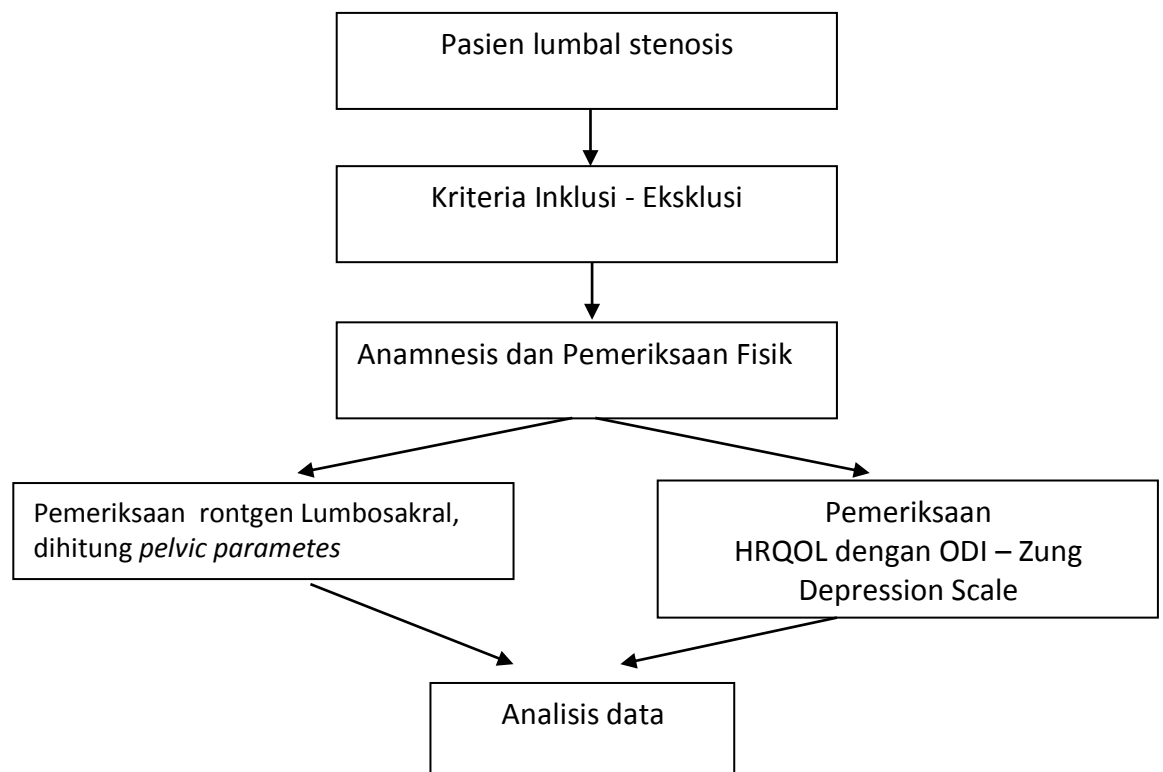
Pengukuran terhadap *pelvic incidence*, *pelvic tilt* dan *sacral slope* pada rontgen lumbosakral posisi berdiri dengan tampak dua *head femur* tersebut dilakukan oleh peneliti dengan supervisi konsultan tulang belakang dan radiologi

RSO Prof.Dr. R Soeharso menggunakan *Software* khusus. Pengukuran dilakukan pada 1 layar monitor komputer dengan size (*Zoom level*) 100%. Kemudian melakukan wawancara dengan pasien dengan menggunakan dasar kuesioner ODI dan *Zung Depression Scale* .

3.9. Analisis Data

- 1) Data dinyatakan dalam derajat (untuk *pelvic parameter*), kg/m^2 (untuk BMI) dan persen untuk kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan.
- 2) Uji Regresi Linier berganda untuk mengetahui hubungan antara usia, jenis kelamin, BMI, *pelvic parameter* dengan *health related quality of life* (diukur dengan ODI dan *Zung Depression Scale*) (*level significance* : $p < 0.05$).

3.10 Kerangka Penelitian



3.11 Langkah Penelitian

1. Mengajukan permohonan izin penelitian kepada direktur RSO.Prof.Dr.R.Soeharso, Surakarta dan Presentasi pada Tim Etik RSO.Prof.Dr.R.Soeharso, Surakarta.
2. Membuat surat izin peminjaman CD data rontgen lumbosakral pasien lumbal stenosis dan Software *E-Film* kepada bagian Radiologi serta surat peminjaman Status Pasien di Bagian Rekam MedikRSO.Prof.Dr.R.Soeharso, Surakarta.
3. Mendata umur, jenis kelamin, berat badan dan tinggi badan serta menghitung BMI pasien lumbal stenosis yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di RSO Prof Dr. R. Soeharso.
4. Melakukan pemeriksaan rontgen lumbosakral dengan protokol :
 - a. Rontgen lumbosakral tampak 2 *head femur* yang superimposed diambil dengan proyeksi berdiri dari lateral.
 - b. Menggunakan kaset 35x43 dengan badan posisi kanan berada dekat dengan film, dengan kedua lengan ke depan(melipat ke depan atau berpegangan)
 - c. Jarak antara beam dan pasien 1 meter.
 - d. Sentrasi pada titik tengah antara *greater trochanter* dan *SIAS*.
 - e. Celana yang dipakai pasien dipastikan tidak mengandung logam yang dapat mengganggu hasil
5. Melakukan pengukuran *pelvic incidence*, *pelvic tilt* dan *sacral slope* dengan menggunakan Software *E-Film*.

6. Melakukan wawancara dengan pasien dengan menggunakan kuesioner ODI dan *Zung Depression Scale* pada pasien. Kemudian menghitung skor total dari nilai ODI dan *Zung Depression Scale* .
7. Melakukan analisis data untuk mencari hubungan antara BMI, *pelvic incidence*, *pelvic tilt* dan *sacral slope* dengan ODI dan *Zung Depression Scale* menggunakan uji Regresi Linier Berganda.
8. Data diolah dengan menggunakan *software SPSS 17 for windows*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Data Pasien

Penelitian ini mendapatkan 62 pasien lumbal stenosis yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Dari 62 pasien, didapatkan 21 pasien laki-laki dan 41 pasien perempuan. Dengan rentang usia antara 41 tahun hingga 75 tahun.

Setelah dilakukan pemeriksaan radiologis dan pengisian kuesioner, didapatkan hasil *pelvic incidence* dengan rentang nilai 37,0– 70,0, dengan nilai rata – rata 55,53 dengan standar deviasi $\pm 9,81$. *Pelvic tilt* dengan rentang nilai 20,0 – 44,0, dengan nilai rata – rata 33,33 (SD $\pm 6,44$). *Sacral slope* didapatkan rentang nilai 8,0 – 38,0, dengan nilai rata – rata 22,19 (SD $\pm 6,76$). *Body Mass Index* rentang 22,39% - 93,75%, dengan nilai rata 47,62% (SD $\pm 15,34$).

4.2. Uji Korelasi

Untuk nilai ODI didapatkan rentang 29,00 – 84,00, dengan nilai rata – rata sebesar 58,61 (SD $\pm 15,39$). Untuk nilai Zung Depression scale didapatkan rentang 27,00 – 60,00, dengan nilai rata – rata 43,24 (SD $\pm 7,61$). Sesuai dengan tabel 4.1

Tabel 4.1. Hasil pengukuran *pelvic parameters*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PI	62	37.00	70.00	55.5323	9.81253
PT	62	20.00	44.00	33.3387	6.44763
SS	62	8.00	38.00	22.1935	6.76500
LL	62	13.00	40.00	26.6452	6.91659
ODI	62	29.00	84.00	58.6129	15.39358
ZUNG	62	27.00	60.00	43.2419	7.61510
BMI	62	22.39	93.75	47.6239	15.34356
Valid N (listwise)	62				

Setelah dilakukan uji korelasi linear berganda antara *pelvic parameters* dengan ODI dan Zung depression scale, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.2 . Hubungan antara *pelvic incidence* dan ODI

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ODI
PI Pearson Correlation	1	.728**	.757**	-.350**	.432**	.008	.727**
Sig. (2-tailed)		.000	.000	.005	.000	.952	.000
N	62	62	62	62	62	62	62

Tabel 4.3 Hubungan antara *pelvic incidence* dan *Zung depression scale*

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ZUNG
PI Pearson Correlation	1	.728**	.757**	-.350**	.432**	.008	.612**
Sig. (2-tailed)		.000	.000	.005	.000	.952	.000
N	62	62	62	62	62	62	62

Dari tabel 4.2 didapatkan hasil uji korelasi menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,727 dengan $p = 0 (< 0,05)$. Dan dari tabel 4.3 didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,612 dengan $p = 0 (< 0,05)$. Hasil ini menunjukkan PI dengan ODI dan *Zung depression scale* memiliki hubungan positif secara signifikan. Hasil ini sesuai dengan Schwab *et al*, yang menyatakan terdapat nilai korelasi positif antara PI dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan.

Korelasi positif ini menunjukkan apabila jika PI nilainya kecil , maka ODI dan *Zung depression scale* memiliki nilai kecil. Dan sebaliknya, jika PI memiliki nilai besar, maka ODI dan *Zung depression scale* memiliki nilai besar.

Tabel 4.4. Hubungan antara PT dan ODI

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ODI
PT Pearson Correlation	.728**	1	.103	-.396**	.613**	.031	.738**
Sig. (2-tailed)	.000		.428	.001	.000	.811	.000
N	62	62	62	62	62	62	62
N	62	62	62	62	62	62	62

Tabel 4.5. Hubungan antara PT dan *Zung depression scale*

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ZUNG
PT Pearson Correlation	.728**	1	.103	-.396**	.613**	.031	.702**
Sig. (2-tailed)	.000		.428	.001	.000	.811	.000
N	62	62	62	62	62	62	62

Dari tabel 4.4 didapatkan hasil uji korelasi menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,738 dengan $p = 0 (< 0,05)$. Dan dari tabel 4.5 didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,702 dengan $p = 0 (< 0,05)$. Hasil ini menunjukkan PT dengan ODI dan *Zung depression scale* memiliki hubungan positif secara signifikan. Hasil ini sesuai dengan Schwab *et al*, yang menyatakan terdapat nilai korelasi positif antara PT dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan.

Korelasi positif ini menunjukkan apabila jika PT nilainya kecil , maka ODI dan *Zung depression scale* memiliki nilai kecil. Dan sebaliknya, jika PT memiliki nilai besar, maka ODI dan *Zung depression scale* memiliki nilai besar.

Tabel 4.6 Hubungan antara SS dengan ODI

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ODI
SS Pearson Correlation	.757**	.103	1	-.131	.043	-.018	-.351**
Sig. (2-tailed)	.000	.428		.312	.740	.889	.005
N	62	62	62	62	62	62	62

Tabel 4.7 Hubungan antara SS dengan *Zung depression scale*

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ZUNG
SS Pearson Correlation	.757**	.103	1	-.131	.043	-.018	-.219
Sig. (2-tailed)	.000	.428		.312	.740	.889	.048
N	62	62	62	62	62	62	62

Dari tabel. 4.6 didapatkan hasil uji korelasi menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar - 0,351 dengan $p = 0,05$. Dan dari tabel 4.7 didapatkan koefisien korelasi sebesar -0,219 dengan $p = 0,048$ ($<0,05$). Hasil ini menunjukkan SS dengan ODI dan *Zung depression scale* memiliki hubungan negatif secara signifikan. Hasil ini sesuai dengan Schwab *et al*, yang menyatakan terdapat nilai korelasi negatif antara SS dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan.

Korelasi negatif ini menunjukkan apabila jika SS nilainya kecil, maka ODI dan *Zung depression scale* memiliki nilai besar. Dan sebaliknya, jika SS memiliki nilai besar, maka ODI dan *Zung depression scale* memiliki nilai kecil.

Tabel 4.8 Hubungan antara LL dengan ODI

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ODI
LL Pearson Correlation	-.350**	-.396**	-.131	1	-.679**	.106	-.697**
Sig. (2-tailed)	.005	.001	.312		.000	.410	.000
N	62	62	62	62	62	62	62

Tabel 4.9 Hubungan antara LL dengan *Zung depression scale*

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ZUNG
LL Pearson Correlation	-.350**	-.396**	-.131	1	-.679**	.106	-.527**
Sig. (2-tailed)	.005	.001	.312		.000	.410	.000
N	62	62	62	62	62	62	62

Dari tabel 4.8 didapatkan hasil uji korelasi antara LL dan ODI menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar - 0,697 dengan $p = 0,00 (<0,05)$. Dan dari tabel 4.9 didapatkan koefisien korelasi antara LL dan ODI sebesar -0,527 dengan $p = 0,00 (<0,05)$. Hasil ini menunjukkan LL dengan ODI dan *Zung depression scale* memiliki hubungan negatif secara signifikan. Hasil ini sesuai dengan Schwab *et al*, yang menyatakan terdapat nilai korelasi negatif antara LL dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan.

Korelasi negatif ini menunjukkan apabila jika LL nilainya kecil, maka ODI dan *Zung depression scale* memiliki nilai besar. Dan sebaliknya, jika LL memiliki nilai besar, maka ODI dan *Zung depression scale* memiliki nilai kecil.

Tabel 4.10 Hubungan antara BMI dengan ODI

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ODI
BMI Pearson Correlation	.008	.031	-.018	.106	-.023	1	.008
Sig. (2-tailed)	.952	.811	.889	.410	.861		.950
N	62	62	62	62	62	62	62

Tabel 4.11 Hubungan antara BMI dengan *Zung depression scale*

	PI	PT	SS	LL	SPLT	BMI	ZUNG
BMI Pearson Correlation	.008	.031	-.018	.106	-.023	1	.056
Sig. (2-tailed)	.952	.811	.889	.410	.861		.666
N	62	62	62	62	62	62	62

Dari tabel 4.10 didapatkan hasil uji korelasi antara BMI dan ODI menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,008 dengan $p = 0,950 (>0,05)$.

Dan dari tabel 4.11 didapatkan koefisien korelasi antara BMI dan ODI sebesar 0,056 dengan $p = 0,666 (>0,05)$. Hasil ini menunjukkan BMI dengan ODI dan *Zung depression scale* tidak memiliki hubungan yang signifikan. Hasil ini sesuai dengan Vargas *et al*, 2013 yang menyatakan tidak terdapat nilai korelasi antara BMI dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat hubungan positif antara PI dan PT dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan. Artinya jika nilai PI dan PT besar maka kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan pasien semakin besar, yang berarti pasien lebih memiliki disabilitas dan tingkat depresi yang besar. Demikian juga jika nilai PI dan PT kecil, maka tingkat disabilitas dan tingkat depresi lebih rendah.

Terdapat hubungan negatif antara SS dan LL dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan. Artinya jika nilai SS dan LL besar, maka tingkat disabilitas dan tingkat depresi menjadi lebih baik, sehingga kualitas kesehatan pasien menjadi lebih baik. Demikian pula sebaliknya, jika nilai SS dan LL kecil maka tingkat disabilitas dan tingkat depresi menjadi lebih buruk, sehingga kualitas kesehatan pasien lebih jelek.

Dan berkenaan dengan *body mass index*, dari hasil penelitian didapatkan tidak terdapat hubungan antara BMI dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan.

5.2 Saran

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan *pelvic parameters* dengan tingkat disabilitas dan tingkat depresi pada pasien lumbal stenosis. Dari hasil yang didapatkan sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai batasan dari *pelvic parameters* yang dapat menimbulkan keluhan disabilitas dan depresi mental, sehingga dengan nilai tersebut dapat digunakan menjadi standar untuk melakukan tata laksana pada pasien lumbal stenosis yang disertai dengan perubahan susunan spinopelvis.

Selain itu perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap hubungan antara *pelvic parameters* dengan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan

pada pasien yang telah dilakukan operasi, sehingga dapat dinilai efektivitas dari tindakan terhadap kualitas hidup pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Vialle R, Levassor N, Rillardon L. (2009). Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 34 : 260 – 268
2. Protopstalis T, et al. (2014). The T1 Pelvic angle , a novel radiographic measure of global sagittal deformity , accounts for both spinal inclination and pelvic tilt and correlates with health related quality of life. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 96: 1632 – 40
3. Fahy D, Nixon JE. (2011). Lumbar Spinal Stenosis. *Current Orthopaedics*. Vol 15:91- 100
4. Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA. (2011). Rothman – Simeone, The Spine, 6th Edition. Philadelphia, Elsevier Saunders
5. Schwab FJ, et al. (2013). Radiographical spinopelvic parameters and disability in the setting of adult spinal deformity. *Spine Journal*. Lippincott Williams and Wilkins. Vol 38, no 13: 803 – 812
6. Herkowitz HN, Dvorak J, Bell GR, Nordin M, Grob D. (2004). Lumbar Spine , The Official Publication of International Society for Lumbar Spine, 3rd Edition. Philadelphia. Lippincott Williams and Wilkins.
7. Devlin VJ. (2012). Degenerative spondylolisthesis. *Spine Secrets* 2nd Edition. Saint Louis, Missouri. Mosby - Elsevier
8. Greene BW. (2006). Degenerative Spine Disorders. *Netter's Orthopaedics*. North Carolina. Ortho Carolina Charlotte

9. Papadakis M, Sapkas G, Papadopoulos EC, katonis P. (2011). Pathophysiology and biomechanics of the aging spine. *The Open Orthopaedics Journal*. 5:335 - 342
10. Duwelius PJ, et al. (2008). Spondylolisthesis and Spondylolysis. *The Bone and Joint Surgery*. Vol 90 : 655 - 669
11. Hue JC, Aunoble, Leijssen P. (2011). Pelvic parameters: origin and significance. *Euro Spine*. 20:564 - 571
12. Sengupta D. (2014). Spinopelvic Balance. *The Bone and Joint Surgery*. Vol 2, issue 8
13. Oh SK, Chung SS, Lee CS. (2009). Correlation of pelvic parameters with isthmic spondylolisthesis. *Asian Spine Journal*. Vol 3, no:1 pp 21-26
14. Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E. (2002). Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. *Eur Spine*. 11 : 80 – 87.
15. Ganesan GR, Sundarapandian RJ. (2014). Does pelvic incidence vary between different ethnicity An Indian perspective. *The Journal of Spine Surgery*. (4) : 151 – 153.
16. Legaye J, Duval – Baupere G. (2005). Sagittal plane alignment of the spine and gravity A radiological and clinical evaluation. *Acta Orthop Belg*. 71: 213 – 220
17. Golbaksh MR, Hamidi MA. (2012). Pelvic incidence and lumbar spine instability correlations in patients with chronic low back pain. *Asian Journal of Sports Medicine*. Vol 3 (No 4) : 291 – 296

18. Qian B, Jiang J, Qiu Y, Wang B. (2014). The presence of a negative sacral slope in patient with ankylosing spondylitis with severe thoracolumbar kyphosis. *The journal of Bone and Joint Surgery*. 96 : 188(1-6)
19. Lim JK, Kim SM. (2014). Comparison of sagittal spinopelvic alignment between lumbar degenerative spondylolisthesis and degenerative spinal stenosis. *JKNS*. 331 – 336.
20. Sudhir G, Acharya S, Kalra KL, Chahal R. (2016). Radiographic analysis of the sacropelvic parameters of the spine and their correlation in normal asymptomatic subject. *Global Spine Journal*. 6 : 169 – 175.
21. Barrey C, Jund J, Nosedá O. (2007). Sagittal balance of the pelvis – spine complex and lumbar degenerative disease. A comparative study about 85 cases. *Eur Spine J*. 16 : 1459 – 1467.
22. Aoki Y, dkk. (2015). Influence of pelvic incidence – lumbar lordosis mismatch on surgical outcomes of short – segment transforaminal lumbar interbody fusion. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 16 : 213.
23. Vargas SR, dkk. (2013). The impact of body mass index and central obesity on the spino – pelvic parameters : a correlation study. *Euro Spine J*. 22 : 878 – 882.
24. Jentzsch T, dkk. (2013). Increased pelvic incidence may lead to arthritis and sagittal orientation of the facet joints at lower lumbar spine. *BMC Medical Imaging*. 13 : 34.